

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-169663  
(43)Date of publication of application : 04.07.1995

(51)Int.CI. H01L 21/02  
B08B 3/08  
H01L 21/68

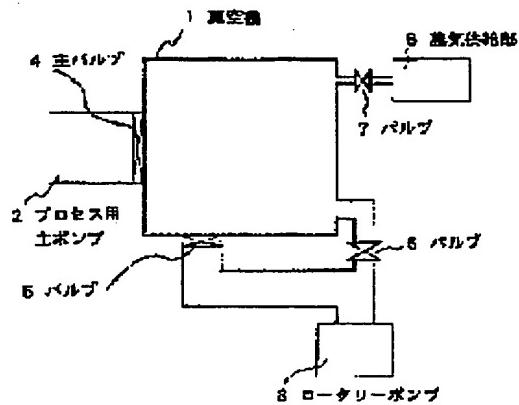
(21)Application number : 05-312192 (71)Applicant : NEC CORP  
(22)Date of filing : 13.12.1993 (72)Inventor : MORICHIKA YOSHIMITSU

## (54) SEMICONDUCTOR PROCESSING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent lowering of production yield and reliability of a semiconductor device of ultra-high integration by effectively removing fine particles having a particle size not exceeding a specific length and floating inside a vacuum tank of a semiconductor processing device.

CONSTITUTION: A valve 5 for rapid evacuation is provided to a vacuum tank 1 in addition to an ordinary evacuation valve 6, and a valve 7 is also provided thereto for introducing vapor from a vapor supply part 8. After vapor of the vapor supply part 8 is introduced into the vacuum tank 1, evacuation is performed rapidly, heat insulating expansion state is generated, the diameter is enlarged by condensing vapor using fine particles as nucleus and removal efficiency by air flow of evacuation is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2666706

[Date of registration] 27.06.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 27.06.2001

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-169663

(43)公開日 平成7年(1995)7月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/02  
B 08 B 3/08  
H 01 L 21/68

識別記号 広内整理番号  
Z A 2119-3B  
A

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 OL (全 4 頁)

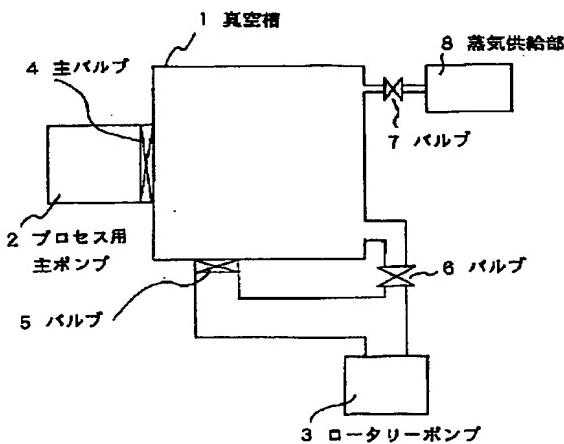
(21)出願番号	特願平5-312192	(71)出願人 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成5年(1993)12月13日	(72)発明者 森近 善光 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人 弁理士 菅野 中

(54)【発明の名称】 半導体処理装置

(57)【要約】

【目的】 半導体処理装置の真空槽内に浮遊する0.5 μm以下の微小パーティクルを効率的に除去し、超高集積化した半導体装置の製造歩留り、信頼性の低下を防ぐ。

【構成】 真空槽1に通常の真空排気バルブ6以外に急激に真空排気するバルブ5を設け、蒸気供給部8から蒸気を導入するバルブ7を設けている。真空槽1内に蒸気供給部8の蒸気を導入した後に急激に真空排気を行い、断熱膨張状態を生成し、微小なパーティクルを核として蒸気を凝結させ直径を大きくし、排気の気流による除去効率を高める。



I

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空槽と、蒸気供給部と、断熱膨張部と、パーティクル除去部とを有する半導体処理装置であって、

真空槽は、真空排気された雰囲気中にて所望の処理を行うものであり、

蒸気供給部は、真空槽内での処理に先立って該真空槽内に形成された真空雰囲気中に蒸気を供給するものであり、

断熱膨張部は、真空槽内での処理に先立って該真空槽内に真空雰囲気を形成し、該真空雰囲気中に前記蒸気が供給された後に真空槽内を一旦大気圧に戻し、その後真空槽内を再び急速に真空排気することにより、断熱膨張状態を生成するものであり、

パーティクル除去部は、真空槽内に生成された断熱膨張状態の下に真空槽内のパーティクルを核として蒸気が凝結した水分を槽外に除去するものであることを特徴とする半導体処理装置。

【請求項2】 トラップ室を有する半導体処理装置であって、

トラップ室は、真空槽外に設けられ、コールドトラップを備えており、

コールドトラップは、パーティクルを核として蒸気が凝縮して真空槽外に排気された水分を吸着するものであることを特徴とする請求項1に記載の半導体処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体基板へのパーティクルの付着を抑制して半導体装置の製造を可能とする半導体処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体装置の製造において、半導体基板は種々の真空槽を有する設備で処理される。前記真空槽内にパーティクルがあると、パーティクルが半導体基板へ付着し、基板の汚染が発生する。この基板の汚染は、半導体装置の製造歩留りの低下及び、製造した半導体装置の信頼性の低下を引き起す。

【0003】 このため、従来は槽を真空排気する前に槽内を真空掃除機により清掃したり、アルコール等を含浸させた綿布等による拭き掃除を行ったりしている。しかし、以上の清掃方法だけでは、パーティクルを十分に除去することはできず、槽内を真空排気する動作と大気圧に戻す動作との繰り返しを行い、微小なパーティクルを真空排気機構側へ吸入する清掃方法も一般に行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この従来のパーティクル除去方法は、パーティクルの直径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 程度、あるいはそれ以上のものに対しては有効であった。しかし、直径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下となると、真空排気側への吸入が

10

2

行えず、超高集積度の半導体装置に対しては、製造歩留りの低下防止の効果、信頼性の低下防止の効果がなくなってしまう。

【0005】 このような $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下のパーティクルを除去する方法として、特開平2-233417号公報に記載のものがある。この除去方法は、目的の処理を施す箇所への搬送経路に予備室を設け、その予備室内へ蒸気を導入し、冷却機構によりパーティクルを核として蒸気を凝固させ、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 程度以上にパーティクルを拡大し排出効率を高めるものである。

【0006】 しかし、前述した蒸気を凝固させる方法は、冷却機構を使用しているため、蒸気が凝固するまでに槽内を冷却するのに相当な時間を要する。特に槽の容積が大きいと、その時間はさらに長くなり、実際の生産に使用するためには槽容積に制限が生ずる。また槽壁の一面以上を冷却壁とするため、常温以上の温度で処理を行う処理槽への適用は困難であり、予備室への適用に限られる。

【0007】 本発明の目的は、真空槽内に浮遊する $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の微小パーティクルを効率的に除去し、超高集積化した半導体装置の製造歩留りの向上、信頼性の低下を防止する半導体処理装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、本発明に係る半導体処理装置は、真空槽と、蒸気供給部と、断熱膨張部と、パーティクル除去部とを有する半導体処理装置であって、真空槽は、真空排気された雰囲気中にて所望の処理を行うものであり、蒸気供給部は、真空槽内での処理に先立って該真空槽内に形成された真空雰囲気中に蒸気を供給するものであり、断熱膨張部は、真空槽内での処理に先立って該真空槽内に真空雰囲気を形成し、該真空雰囲気中に前記蒸気が供給された後に真空槽内を一旦大気圧に戻し、その後真空槽内を再び急速に真空排気することにより、断熱膨張状態を生成するものであり、パーティクル除去部は、真空槽内に生成された断熱膨張状態の下に真空槽内のパーティクルを核として蒸気が凝結した水分を槽外に除去するものである。

【0009】 また、トラップ室を有し、トラップ室は、真空槽外に設けられ、コールドトラップを備えており、コールドトラップは、パーティクルを核として蒸気が凝縮して真空槽外に排気された水分を吸着するものである。

## 【0010】

【作用】 所望の処理が行われる真空槽内の雰囲気に断熱膨張状態を生成し、その断熱膨張状態の下に、真空槽内のパーティクルを核として蒸気を凝縮させ、これを気流に乗せて槽外に除去することにより、槽内を清掃する。

## 【0011】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図により説明する。

【0012】(実施例1) 図1は、本発明の実施例1を示す構成図である。

【0013】図1において、本発明に係る半導体処理装置は、真空槽1と、蒸気供給部8と、断熱膨張部と、パーティクル除去部とを有している。

【0014】真空槽1は、主バルブ4を介して接続されたプロセス用主ポンプ2を備えており、主バルブ4で制御された主ポンプ2による真空排気の雰囲気中にて所望の処理を行うものである。

【0015】蒸気供給部8は、真空槽1内での処理に先立って真空槽1内に形成された真空雰囲気中にバルブ7を開いて蒸気を供給するものである。

【0016】断熱膨張部は、真空槽1内での処理に先立って真空槽1内に真空雰囲気を形成し、該真空雰囲気中に前記蒸気が供給された後に真空槽1内を一旦大気圧に戻し、その後真空槽1内を再び急激に真空排気することにより、断熱膨張状態を生成するものであり、実施例では、ロータリーポンプ3とバルブ5, 6と、バルブ7等から構成している。また、バルブ5を含む通路の口径は、バルブ6を含む通路の口径より大きくなり、ロータリーポンプ3によりバルブ5を介して真空槽1内を急激に真空排気可能としている。

【0017】パーティクル除去部は、真空槽1内に生成された断熱膨張状態の下に真空槽1内のパーティクルを核として蒸気が凝結した水分を槽外に除去するものであり、実施例では、ロータリーポンプ3により代用している。

【0018】尚、図1においては、本発明に関連する真空排気系とパーティクル除去機構を示し、実際の半導体基板に処理を施す箇所は省略してある。

【0019】実施例において、半導体基板の処理は、プロセス用主ポンプ2により真空槽1を真空排気し、主バルブ4で圧力を制御しながら行われる。半導体基板の処理を行うまでのパーティクル除去手順を次に説明する。

【0020】まず、大気圧状態の真空槽1をロータリーポンプ3によりバルブ6を通して  $10^{-2}$  Torr 台まで真空排気し、バルブ6を閉じる。次に蒸気供給部8で生成したエチルアルコール  $50 \sim 100$  ppm の蒸気をバルブ7から真空槽1内の真空雰囲気中に導入し、バルブ7を開いたままにして真空槽1内を一旦大気圧とする。その後、バルブ7を閉じ、バルブ5を開いて真空槽1内をロータリーポンプ3により急激に真空排気する。この際、真空槽1内部の圧力は急激に変化し、真空槽1内の雰囲気は断熱膨張状態となり、蒸気供給部8から供給された蒸気は、真空槽1内に浮遊しているパーティクルを核に凝結し、その凝縮した水分は、ロータリーポンプ3による真空排気の気流に乗って真空槽1外に排出される。前記凝縮水分が排出された時点で真空槽1の圧力が  $10^{-3}$  Torr 台となった後にバルブ5を開じ、主バルブ4を開いて主ポンプ2による真空槽1内の圧力を半導

体基板を処理する圧力に保ち、真空槽1の真空雰囲気中にて基板の処理を行う。

【0021】以上の一連の動作により真空槽1内の微小パーティクルを効率よく除去できる。また蒸気供給部8による蒸気の導入とロータリーポンプ3による急激な真空排気とを複数回繰り返すことにより、パーティクル除去の効率はさらに高くなる。

【0022】清浄な半導体基板を真空槽1内に搬入し、これを真空槽1から搬出した場合に、その基板表面に付着したパーティクル数を測定する方法を用いることにより、実際のパーティクル除去の効果を評価した。パーティクル除去処理を全く行わない場合のパーティクル数を100とした除去率は、蒸気を導入しない方法では、1回の除去処理当り  $1: 0 \mu\text{m}$  以上のパーティクルは  $70 \sim 80\%$  除去されるが、 $0.3 \mu\text{m} \sim 0.8 \mu\text{m}$  のパーティクルは  $10 \sim 20\%$  の除去しかできない。これに対し蒸気を導入する本発明によれば、 $0.3 \mu\text{m} \sim 0.8 \mu\text{m}$  のパーティクルにおいても、 $\sim 80\%$  の除去が確認された。

【0023】(実施例2) 図2は本発明の実施例2を示す構成図である。本発明は、実施例1の構成に加えて、コールドトラップ11を備えたトラップ室10を設けている。実施例1と同様な手順で真空槽1へ蒸気を導入した後、バルブ5と、トラップ室バルブ9を開けて、真空槽1を急激に真空排気し断熱膨張状態を生成する。このとき、コールドトラップ11は  $200\text{K}$  の温度に保っている。

【0024】このようにすることにより、パーティクルを核に凝結した蒸気の水分はコールドトラップ11に吸着され、パーティクル除去効率をさらに向上できるという利点を有する。本実施例において、実施例1と同様な評価を行ったところ、 $0.3 \sim 0.8 \mu\text{m}$  のパーティクルの除去率は  $90\%$  に達した。

【0025】**【発明の効果】**以上説明したように本発明は、通常の真空排気では除去できない  $0.5 \mu\text{m} \sim$  のパーティクルに断熱膨張により蒸気を凝結させて粒径を大きくし、真空排気による除去を可能としたので、超高集積の半導体装置を処理する真空槽に有效地に利用でき、半導体装置の製造歩留りの向上、信頼性の向上を図ることができる。

【0026】また、特開昭2-233417号に示された従来例のように槽全体を冷却するための機構は不要となり、実際に半導体装置を処理する真空槽にも適用でき、パーティクル除去に要する時間を短縮できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を示す構成図である。

【図2】本発明の実施例2を示す構成図である。

#### 【符号の説明】

1 真空槽

2 プロセス用主ポンプ

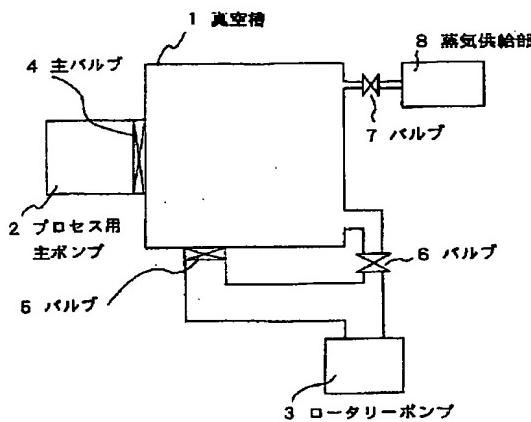
5

6

- 3 ロータリーポンプ  
 4 主バルブ  
 5 バルブ  
 6 バルブ  
 7 バルブ

- 8 蒸気供給部  
 9 トランプ室バルブ  
 10 トランプ室  
 11 ゴールドトランプ

【図1】



【図2】

